

Segmentasi Pelanggan Penjualan *Online* Menggunakan Metode *K-means Clustering*

Candra Hafidz Ardana ^{(1)*}, Adlian Aldita Alif Aisyah Ainur Khoyum ⁽²⁾, Muhammad Faisal ⁽³⁾

^{1,3} Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang

² Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Negeri Semarang, Semarang

e-mail : {candra.ardana99,adlianalditaalf}@gmail.com, mfaisal@ti.uin-malang.ac.id.

* Penulis korespondensi.

Artikel ini diajukan 3 Juni 2023, direvisi 19 Agustus 2023, diterima 15 Desember 2023, dan dipublikasikan 25 Januari 2024.

Abstract

Customer segmentation is an essential strategy in the online selling industry to understand customer preferences and behavior. This article proposes applying the K-means clustering method in online sales customer segmentation. The method used is the descriptive method. The steps of the research method include literature studies and data processing to be analyzed using the K-means clustering method. The K-means clustering method is then applied to customer data to group it based on relevant attributes. The segmentation results are evaluated and scored using the clustering evaluation metric. The main objective is to explain the use of the K-means clustering method in online sales customer segmentation, focusing on obtaining more profound insights into customer behavior. Efficient customer segmentation allows companies to target customer groups more precisely and efficiently. This article provides practical insights and guidance for e-commerce companies in implementing customer segmentation using K-means clustering to increase efficiency in targeting segmented customers.

Keywords: *Customer Segmentation, Online Sales, E-Commerce, K-means Clustering, Clustering*

Abstrak

Segmentasi pelanggan merupakan strategi penting dalam industri penjualan *online* untuk memahami preferensi dan perilaku pelanggan. Artikel ini mengusulkan penerapan metode *K-means clustering* dalam segmentasi pelanggan penjualan *online*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Langkah-langkah metode penelitian yang dilakukan meliputi studi literatur, pemrosesan data untuk dianalisis dengan metode *K-means clustering*. Metode *K-means clustering* kemudian diterapkan pada data pelanggan untuk mengelompokkannya berdasarkan atribut yang relevan. Hasil segmentasi dievaluasi dan dinilai menggunakan metrik evaluasi *clustering*. Tujuan utamanya adalah menjelaskan penggunaan metode *K-means clustering* dalam segmentasi pelanggan penjualan *online* dengan fokus pada memperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang perilaku pelanggan. Segmentasi pelanggan yang efisien memungkinkan perusahaan untuk menargetkan kelompok pelanggan dengan lebih tepat dan efisien. Artikel ini memberikan wawasan dan panduan praktis bagi perusahaan *e-commerce* dalam mengimplementasikan segmentasi pelanggan menggunakan *K-means clustering* untuk meningkatkan efisiensi dalam menargetkan pelanggan segmen.

Kata Kunci: *Segmentasi Pelanggan, Penjualan Online, E-Commerce, K-Means Clustering, Pengklasteran*

1. PENDAHULUAN

Dalam industri penjualan *online*, memperkuat hubungan antara pelanggan adalah tujuan utama perusahaan untuk memperoleh keuntungan yang signifikan dalam persaingan pasar. Perusahaan distribusi perlu mengidentifikasi pelanggan terbaik dan meningkatkan pemahaman mereka tentang kebutuhan pelanggan agar dapat mempertahankan loyalitas pelanggan. Era yang serba digital ini, penjualan *online* telah mengubah cara berbelanja, hingga perusahaan *e-commerce* perlu memahami pelanggan mereka secara mendalam untuk menyediakan pengalaman yang relevan dan memuaskan. Selain itu, dalam persaingan bisnis yang semakin



ketat, perusahaan harus menjaga hubungan yang baik dengan pelanggan. Salah satu strategi yang efektif dalam menjaga hubungan tersebut adalah melalui segmentasi pelanggan, yang melibatkan pengelompokan pelanggan dengan kesamaan tertentu. Dalam beberapa tahun terakhir, ranah bisnis *online* telah mengalami peningkatan pesat dalam skala global, dan atmosfer pasar secara perlahan tapi pasti mencapai tingkat kematangan. Untuk meningkatkan kehadiran bisnis *online* dalam ranah pasar ini, perusahaan bisnis *online* harus menemukan cara untuk meningkatkan kemampuan mereka sendiri. Dalam ranah ini, revolusi model pemasaran telah berkembang menjadi fokus utama bagi perusahaan bisnis *online* (Deng, 2023). Kepuasan dan kepercayaan pelanggan menjadi salah satu hal yang harus dijaga untuk mempertahankan pelanggan yang loyal (Febrianti & Beni, 2023).

Segmentasi pelanggan adalah pendekatan yang membantu perusahaan membagi basis pelanggan mereka menjadi kelompok yang berbeda, berdasarkan karakteristik dan perilaku yang serupa. Tujuan utama dari segmentasi pelanggan adalah untuk memahami perilaku pelanggan, menganalisis preferensi mereka, dan mengidentifikasi kelompok pelanggan yang memiliki kebutuhan serupa. Segmentasi pelanggan merupakan langkah awal yang memungkinkan perusahaan mengembangkan strategi yang lebih nyaman dan personalisasi. Setelah perusahaan berhasil mengidentifikasi kelompok pelanggan yang berbeda, langkah berikutnya adalah mengembangkan rencana aksi yang sesuai untuk masing-masing kelompok tersebut. Misalnya, perusahaan dapat mengadopsi strategi pemasaran yang berbeda untuk setiap kelompok pelanggan. Dengan perkembangan teknologi dan ketersediaan data yang semakin besar, perusahaan juga dapat mengembangkan metode segmentasi pelanggan dengan pendekatan analitik yang lebih canggih, seperti analisis prediktif dan mesin pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknik-teknik ini, perusahaan dapat menghasilkan wawasan yang lebih mendalam tentang perilaku pelanggan, memprediksi kebutuhan dan preferensi pelanggan di masa mendatang (Angelie, 2017).

Salah satu metode yang efektif dalam segmentasi pelanggan adalah *metode K-means clustering*. Metode ini telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian dan aplikasi bisnis. Misalnya, dalam penelitian Zhang dkk, mereka mengaplikasikan metode *K-means clustering* untuk mengelompokkan pelanggan penjualan secara *online* berdasarkan atribut seperti perilaku pembelian, preferensi harga, dan demografi. Hasilnya menunjukkan bahwa segmentasi pelanggan dapat membantu perusahaan *e-commerce* dalam menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif (Zhang et al., 2020). Algoritma *K-means* akan mengelompokkan satuan data dalam suatu kumpulan data ke dalam berbagai *cluster* berdasarkan jarak terdekat dengan nilai centroid awal yang dipilih secara acak, yang merupakan titik pusat awal (Bangoria et al., 2013). Semua data ini akan digunakan untuk menghitung jarak menggunakan rumus Euclidean Distance. Data yang jaraknya dekat dengan centroid akan membuat *cluster* dan proses ini terus berlanjut sampai tidak ada perubahan pada setiap kelompok (Gupta et al., 2013).

Algoritma *K-means clustering* bekerja dengan cara membagi data menjadi kelompok-kelompok yang berbeda berdasarkan kemiripan atribut yang dimiliki. Dalam konteks penjualan *online*, *K-means clustering* dapat digunakan untuk mengidentifikasi kelompok pelanggan dengan preferensi produk, perilaku pembelian, preferensi harga, dan faktor-faktor lain yang relevan. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk memahami kelompok-kelompok pelanggan dengan lebih baik dan menyediakan layanan yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing kelompok (Istiana, 2013). Penerapan algoritma pengelompokan *K-means* berbasis vektor fitur subjek, sementara *centre class* dihitung dengan rata-rata semua titik dalam *cluster* yang mudah dipengaruhi oleh *noise* dan fitur *noise* (Duo et al., 2021). Algoritma *K-means*, sebuah metode pengelompokan non-hierarkis, menunjukkan waktu komputasi yang relatif cepat. Analisis perbandingan yang dilakukan oleh Ghosh & Kumar (2013) antara *K-Means* dan Fuzzy C-Means (FCM) (Brahmana et al., 2020) menunjukkan bahwa algoritma yang pertama terbukti lebih cepat, dengan waktu yang telah berlalu selama 0,433755 detik, berbeda dengan algoritma yang terakhir, FCM, yang membutuhkan waktu 0,781679 detik untuk menyelesaikannya (Chandra et al., 2021). Meskipun metode *K-means clustering* memberikan manfaat yang signifikan dalam segmentasi pelanggan, implementasinya juga melibatkan beberapa tantangan. Salah satunya adalah

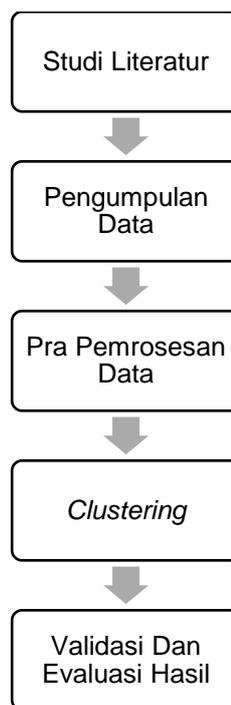


pemilihan jumlah kelompok yang optimal untuk membagi data pelanggan. Pemilihan jumlah kelompok yang tidak tepat dapat menghasilkan segmentasi yang tidak informatif atau tidak relevan. Selain itu, perusahaan juga perlu mempertimbangkan atribut yang digunakan dalam segmentasi, serta memastikan bahwa atribut tersebut dapat diandalkan dan mewakili perbedaan yang signifikan antar kelompok pelanggan.

Dengan memahami dan mengimplementasikan metode segmentasi pelanggan menggunakan *K-means clustering*, perusahaan dapat memperoleh wawasan yang lebih dalam tentang perilaku pelanggan mereka. Hal ini akan membantu perusahaan dapat menargetkan segmentasi *customer* secara lebih efisien. Segmentasi dapat dilakukan dengan menerapkan metode *K-means clustering* yang melibatkan beberapa kriteria yaitu total transaksi, frekuensi transaksi, dan total jumlah pembelian barang pada periode tertentu. Berdasarkan uraian-uraian di atas mengenai permasalahan pada penjualan *online*, penulis memilih judul “Segmentasi Pelanggan Penjualan Online Menggunakan Metode *K-means Clustering*”.

2. METODE PENELITIAN

Dalam artikel ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menjelaskan dan menganalisis penggunaan metode *K-means clustering* (Nawangsih, 2023) dalam segmentasi pelanggan penjualan *online*. Gambar 1 adalah gambar alur metode penelitian yang dilakukan.



Gambar 1 Metode Penelitian

2.1 Studi Literatur

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahapan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan melakukan kajian pustaka segmentasi pelanggan, metode *K-means clustering*, dan penerapannya dalam penjualan *online*. Studi literatur membantu membangun landasan teori serta memahami konsep dan langkah-langkah yang terlibat dalam metode pengelompokan *K-means*.



2.2 Pengumpulan Data

Data diperoleh dari platform penjualan *online*. Pada penelitian ini, *dataset* yang digunakan berupa data transaksi dari toko-toko *online/retail* di UK yang terdaftar di suatu perusahaan retail *online*, dengan rentang waktu periode 1 Desember 2010 sampai dengan tanggal 9 Desember 2011 sebanyak 541.909 pelanggan retail *online* (Chen, 2015). Data memiliki 8 atribut, yaitu: InvoiceNo, StockCode, Description, Quantity, InvoiceDate, UnitPrice, CustomerID dan Country.

2.3 Pra Pemrosesan Data

Tahap *pre-process* dilalui sebelum dilakukan proses *clustering* data untuk menyiapkan data pelanggan sebelum dianalisis menggunakan metode *K-means clustering*. Data pra-pemrosesan dapat mencakup pembersihan data, transformasi variabel, normalisasi data, atau pengurangan dimensi jika diperlukan. Tujuan dari *pre-process* data untuk mentransformasikan rentang tiap nilai variabel menjadi lebih kecil dan normalisasi *min-max* untuk mengubah rentang tiap nilai variabel menjadi 0 sampai dengan 1 (Kurniawati, 2018).

2.4 Clustering

Proses *clustering* dilakukan melalui tiga tahapan yaitu penentuan nilai k dengan menggunakan metode *Elbow* (Dewa & Jatipaningrum, 2019). Selanjutnya, untuk mendapatkan jumlah *cluster* yang optimal dilakukan perhitungan menggunakan metode SSE (*Sum of Square Error*) dari setiap nilai *cluster*. Semakin besar jumlah *cluster*, nilai SSE akan semakin kecil (Perdana et al., 2022).

Tahapan algoritma *Elbow* dalam penentuan nilai k pada *K-Means clustering* adalah:

- 1) Tentukan nilai awal k, misal k=1.
- 2) Tambahkan nilai k dengan 1.
- 3) Menghitung nilai SSE dari nilai k yang mengalami penurunan drastis, dengan rumus perhitungan seperti pada Pers. (1).

$$SSE = \sum_{i=1}^n (d)^2 \quad (1)$$

Setelah nilai k ditentukan, tahapan berikutnya adalah proses *K-means clustering*. Hasil pengelompokan yang dilakukan metode *K-Means* selanjutnya dilakukan pengujian kinerja *cluster* dengan metode perhitungan *silhouette index*, *Dunn Index*, lebar *silhouette*, dan konektivitas. Input dari proses ini adalah data pada variabel RFM (*recency*, *frequency*, dan *monetary value*). Analisis FM memudahkan pemilik bisnis untuk mengetahui peningkatan pendapatan dengan menargetkan kelompok tertentu dari pelanggan. Dengan analisis ini, maka segmentasi pelanggan akan lebih personal, menyesuaikan dengan perilaku pelanggan waktu sebelum transaksi. Tahap selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil *cluster* dengan melakukan denormalisasi data yaitu data yang telah dinormalisasi dan ditransformasikan kembali ke nilai aslinya. Tahapan ini dilakukan untuk memudahkan analisis *cluster* dengan membandingkan pada layanan variabel (Savitri et al., 2018).

2.5 Validasi dan Evaluasi Hasil

Validasi dan evaluasi hasil segmentasi pelanggan bertujuan untuk memastikan penjelasan dan interpretasi yang tepat. Pada penelitian ini, menggunakan metrik evaluasi pengelompokan *silhouette index* untuk evaluasi kualitas segmentasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis RFM

Analisis RFM merupakan salah satu langkah yang dapat digunakan untuk segmentasi pelanggan penjualan *online*. Dalam analisis ini, faktor kunci yang diperhatikan adalah seberapa baru



pelanggan melakukan pembelian (*recency*), seberapa sering melakukan berbelanja (*frequency*), dan berapa total nilai pembelian yang dilakukan (*monetary*) (Brahmana et al., 2020).

Tabel 1 Monetary

	CustomerID	Monetary
0	12346.0	0.00
1	12347.0	4310.00
2	12348.0	1797.24
3	12349.0	1757.55
4	12350.0	334.40

Tabel 2 Frequency

	CustomerID	Frequency
0	12346.0	2
1	12347.0	182
2	12348.0	31
3	12349.0	73
4	12350.0	17

Tabel 3 Recency

	CustomerID	Diff
0	12346.0	325 days 02:33:00
1	12347.0	1 days 20:58:00
2	12348.0	74 days 23:37:00
3	12349.0	18 days 02:59:00
4	12350.0	309 days 20:49:00

Data pada Tabel 1 berisi tentang pelanggan dengan total pembelian yang telah dilakukan. Selanjutnya, pada Tabel 2 menunjukkan besar frekuensi pembelian atau seberapa sering pembelian yang telah dilakukan. Sedangkan pada Tabel 3 berisi tentang seberapa baru pembelian yang telah dilakukan. Ketiga nilai tersebut diperlukan untuk menentukan RFM.

3.2 Pra Pemrosesan Data

Terdapat 3 tahapan proses untuk pra proses data yaitu transformasi data, *data cleansing*, dan normalisasi menggunakan metode *min-max*. Hasil dari pra proses, yaitu gabungan jumlah total pembelian, frekuensi pembelian, dan keterbaruan pembelian oleh pelanggan ditunjukkan pada Tabel 4.

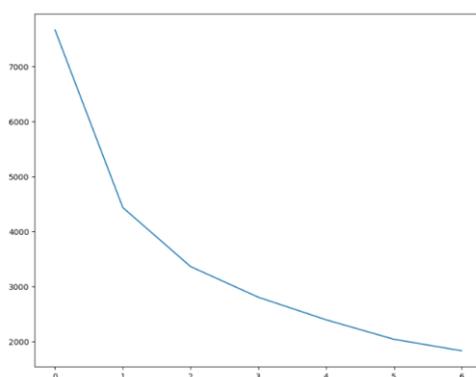


Tabel 4 Hasil Pra Proses *Recency*, *Monetary*, dan *Frequency*

	Amount	Frequency	Recency
0	-0.723738	-0.752888	2.301611
1	1.731617	1.042467	-0.906466
2	0.300128	-0.463636	-0.183658
3	0.277517	-0.044720	-0.738141
4	-0.533235	-0.603275	2.143188

3.3 Penentuan Jumlah Cluster

Dalam menentukan jumlah *cluster* yang optimal diperlukan metode tertentu. Metode *Elbow* merupakan salah satu metode yang bisa menentukan jumlah *cluster* yang optimal. Namun nilai *k* yang diperoleh dari metode *Elbow Curve* tidak pasti menghasilkan jumlah *cluster* (*k*) yang optimal. Maka diperlukan juga *Silhouette Analysis* guna mencari nilai *k* optimal. Berikut adalah *Elbow Curve* yang diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2 *Elbow Curve*

Setelah tahap analisis *elbow*, langkah selanjutnya menggunakan *silhouette analysis* untuk mendapatkan nilai *k* yang optimal. Algoritma *silhouette analysis* digunakan untuk mengukur seberapa dekat setiap titik pusat pada sebuah *cluster* dengan titik pusat data lain di *cluster*. Bila semakin tinggi nilai rata-rata dari *silhouette analysis*, maka nilai *cluster* semakin optimal.

Nilai *silhouette* berada pada rentang nilai -1 sampai dengan 1. Jika nilainya mendekati angka 1, maka titik pusat data akan sangat mirip dengan titik pusat data lainnya di *cluster* yang sama. Jika mendekati -1 maka titik pusat data tersebut menjadi tidak mirip dengan titik pusat data di klusternya. Dari *silhouette analysis* diperoleh hasil jumlah *cluster* yang optimal adalah 2 *cluster* karena memiliki nilai yang paling tinggi. Gambar 3 merupakan hasil dari *silhouette analysis*.

```

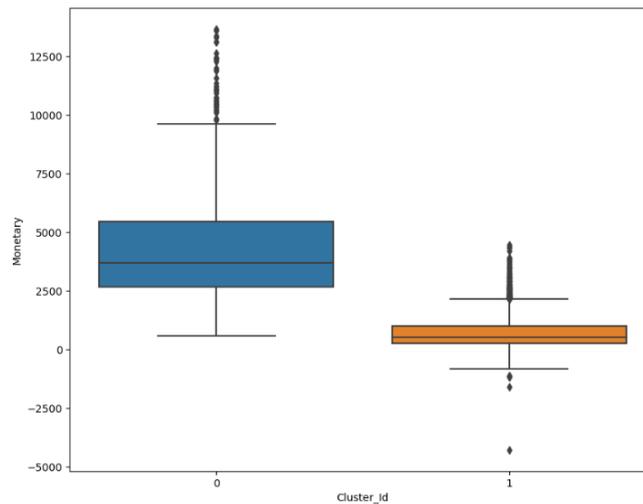
For n_clusters=2, the silhouette score is 0.5415858652525395
For n_clusters=3, the silhouette score is 0.5084896296141937
For n_clusters=4, the silhouette score is 0.4809515569009417
For n_clusters=5, the silhouette score is 0.4642236188382193
For n_clusters=6, the silhouette score is 0.41701094135102007
For n_clusters=7, the silhouette score is 0.4173587427187674
For n_clusters=8, the silhouette score is 0.40679173812416936
    
```

Gambar 3 Hasil *Silhouette Analysis* dengan Dua Cluster yang Tertinggi

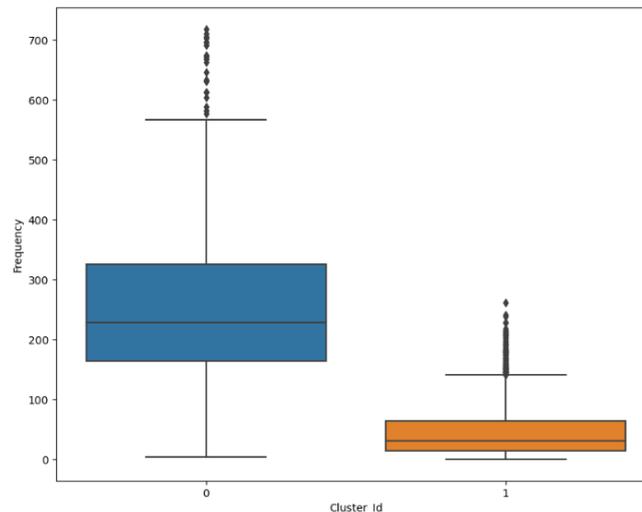


3.4 K-means Clustering

Setelah dilakukan *K-means clustering* maka mendapatkan hasil berupa informasi yang menunjukkan kelompok dari anggota setiap *cluster*, *center point* atau centroid, dan nilai *performance* dari *cluster*. Pada tahap ini menggunakan boxplot untuk memvisualisasikan *clustering*. Terdapat beberapa perbandingan untuk *clustering* yaitu *cluster_id* dan *monetary* yang terlihat pada Gambar 4, *cluster_id* dan *frequency* yang terlihat pada Gambar 5, dan *cluster_id* dan *recency* yang terlihat pada Gambar 6.

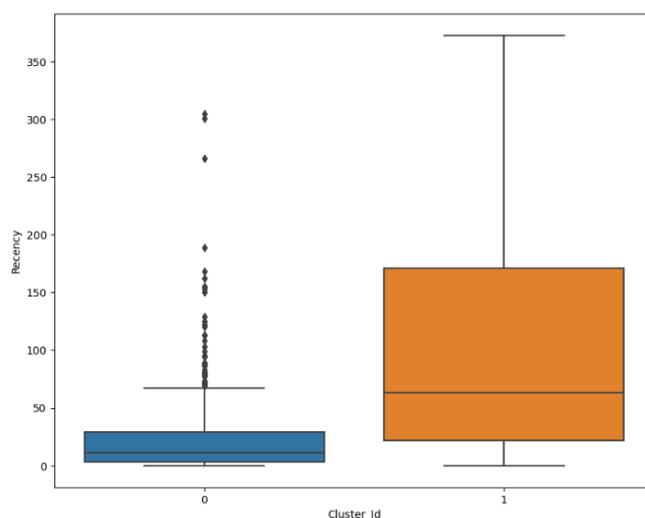


Gambar 4 Cluster_Id dan Monetary



Gambar 5 Cluster_Id dan Frequency





Gambar 6 *Cluster_Id dan Recency*

Dengan demikian bisa dideskripsikan bahwa:

- 1) Pelanggan dengan jumlah total transaksi tinggi dibandingkan dengan pelanggan lain terdapat *Cluster 0*.
- 2) Pelanggan yang paling sering melakukan transaksi dibandingkan dengan pelanggan di *cluster* lain terdapat pada *Cluster 1*.

Dengan memanfaatkan metode *K-means clustering* dalam segmentasi pelanggan penjualan *online*, perusahaan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang perilaku pelanggan mereka. Hal ini dapat mendukung pengembangan strategi pemasaran yang lebih efisien, peningkatan personalisasi produk, serta peningkatan kepuasan pelanggan secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, pelanggan dengan *cluster 0* adalah pelanggan dengan jumlah total transaksi yang paling tinggi jika dibandingkan dengan pelanggan di *cluster* yang lain. Sedangkan pelanggan dengan *cluster 1* adalah pelanggan yang paling sering melakukan transaksi jika dibandingkan dengan pelanggan di *cluster* yang lain. Dengan menggunakan metode *K-means clustering* dalam segmentasi pelanggan penjualan *online*, perusahaan dapat memahami perilaku dari masing-masing pelanggan mereka. Hal ini dapat mendukung perusahaan untuk mengembangkan strategi pemasaran mereka agar menjadi lebih efisien. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah segmentasi penjualan *online* menggunakan lebih dari satu *dataset* agar memiliki perbandingan akurasi melalui pemilihan algoritma tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelie, A. V. (2017). *Segmentasi Pelanggan Menggunakan Clustering K-Means dan Model RFM (Studi Kasus: PT. Bina Adidaya Surabaya)* [Institut Teknologi Sepuluh Nopember]. <https://repository.its.ac.id/42240/>
- Chandra, M. D., Irawan, E., Saragih, I. S., Windarto, A. P., & Suhendro, D. (2021). Penerapan Algoritma K-Means dalam Mengelompokkan Balita yang Mengalami Gizi Buruk Menurut Provinsi. *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, 2(1), 30–38. <https://doi.org/10.37148/bios.v2i1.19>
- Chen, D. (2015). *Online Retail*. UCI Machine Learning Repository.
- Deng, Y. (2023). Specific Strategies for Innovating Marketing Models of E-commerce Enterprises in the Internet Era. *Academic Journal of Business & Management*, 5(13), 22–26. <https://doi.org/10.25236/AJBM.2023.051304>



- Dewa, F. A., & Jatipaningrum, M. T. (2019). Segmentasi E-Commerce dengan Cluster K-Means dan Fuzzy C-Means. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 4(01), 53–67. <https://doi.org/10.34151/STATISTIKA.V4I01.1054>
- Duo, J., Zhang, P., & Hao, L. (2021). A K-means Text Clustering Algorithm Based on Subject Feature Vector. *Journal of Web Engineering*, 20(6), 1935–1946–1935–1946. <https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.20612>
- Febrianti, F., & Beni, S. (2023). Strategi Mempertahankan Loyalitas Pelanggan pada Usaha Kuliner di Kecamatan Bengkayang. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 11(02), 189–210. <https://doi.org/10.35450/jip.v11i02.384>
- Ghosh, S., & Kumar, S. (2013). Comparative Analysis of K-Means and Fuzzy C-Means Algorithms. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 4(4). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2013.040406>
- Gupta, G. K., Agrawal, D., Singh, R. K., & Arya, R. K. (2013). Prevalence, Risk Factors and Socio Demographic Co-Relates of Adolescent Hypertension in District Ghaziabad. *Indian Journal of Community Health*, 25(3), 293–298. <https://www.iapsmupuk.org/journal/index.php/IJCH/article/view/331>
- Istiana, M. I. (2013). *Segmentasi Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means Sebagai Dasar Strategi Pemasaran pada LAROIBA Seluler Oleh: Mike Indra Istiana* [Universitas Dian Nuswantoro Semarang]. http://eprints.dinus.ac.id/12733/2/abstrak_12903.pdf
- Kurniawati, I. Y. (2018). *Segmentasi Pelanggan Menggunakan Clustering K-Means* [Universitas 17 Agustus 1945]. <http://repository.untag-sby.ac.id/868/>
- Bangoria, B., Mankad, N., & Pambhar, V. (2013). A survey on Efficient Enhanced K-Means Clustering Algorithm. *International Journal for Scientific Research and Development*, 1(9), 1756–1758. <https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>
- Nawangsih, I. (2023). Analisa Penjualan Produk Kosmetik Dengan Metode Algoritma K-Means Di Toko Erremy. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(1), 140–145. <https://doi.org/10.47065/bit.v4i1.468>
- Perdana, S. A., Florentin, S. F., & Santoso, A. (2022). Analisis Segmentasi Pelanggan Menggunakan K-Means Clustering Studi Kasus Aplikasi Alfaqift. *Sebatik*, 26(2), 446–457. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.1991>
- Savitri, A. D., Bachtiar, F. A., & Setyawan, N. Y. (2018). Segmentasi Pelanggan Menggunakan Metode K-Means Clustering Berdasarkan Model RFM Pada Klinik Kecantikan (Studi Kasus: Belle Crown Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(9), 2957–2966. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2489>
- Brahmana, R. W. S., Mohammed, F. A., & Chairuang, K. (2020). Customer Segmentation Based on RFM Model Using K-Means, K-Medoids, and DBSCAN Methods. *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 11(1), 32. <https://doi.org/10.24843/LKJITI.2020.v11.i01.p04>
- Zhang, Z., Ni, G., & Xu, Y. (2020). Comparison of Trajectory Clustering Methods based on K-means and DBSCAN. *Proceedings of 2020 IEEE International Conference on Information Technology, Big Data and Artificial Intelligence, ICIBA 2020*, 557–561. <https://doi.org/10.1109/ICIBA50161.2020.9277214>

